

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001 年 11 月 15 日 (15.11.2001)

PCT

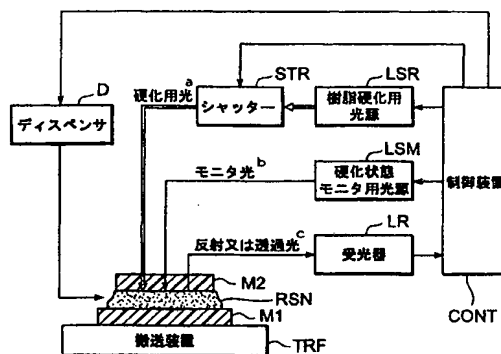
(10) 国際公開番号  
WO 01/86261 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 21/27, 21/75, 33/44
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03874
- (22) 国際出願日: 2001 年 5 月 9 日 (09.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-136213 2000 年 5 月 9 日 (09.05.2000) JP  
特願2000-136228 2000 年 5 月 9 日 (09.05.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒435-8558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 河合和人
- (74) 代理人: 長谷川芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目6番12号 大倉本館 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETECTING END POINT OF CURING OF RESIN, ASSEMBLY, APPARATUS AND METHOD FOR PRODUCING ASSEMBLY

(54) 発明の名称: 樹脂の硬化終点検出方法及び検出装置、組立部品、組立部品の製造装置及び製造方法



D...DISPENSER

a...CURING LIGHT

STR...SHUTTER

LSR...LIGHT SOURCE FOR CURING RESIN

b...MONITOR LIGHT

LSM...LIGHT SOURCE FOR MONITORING CURED STATE

CONT...CONTROLLER

c...REFLECTED OR TRANSMITTED LIGHT

LR...PHOTODETECTOR

TRF...TRANSFER DEVICE

(57) Abstract: The correlation  $R=I(t)/I(0)$  between the intensity  $I(0)$  of at least one specific wavelength of monitoring light measured before a resin RSN is cured and the Intensity ( $t$ ) of the specific wavelength after the resin RSN is cured is determined. When the variation with time of the correlation  $R$  becomes stable, it is judged that the curing of the resin RSN has ended. To produce an assembly, a photocuring resin RSN is interposed between at least two members (M1, M2). When the curing end point is detected, the irradiation of the resin RSN with resin-curing light is stopped, and the assembly is transferred.

[続葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

樹脂RSNの硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも1以上の特定波長の強度  $I(0)$  と、しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度  $I(t)$  との相関値  $R = I(t) / I(0)$  とする) を求め、この相関値  $R$  の時間的变化が安定状態となった場合に樹脂RSNの硬化が終了したと判定する。部品の製造においては、少なくとも2つの部材  $M1, M2$  間に光硬化樹脂RSNを介在させ、上述の硬化終点の検出した後、樹脂硬化用光の樹脂RSNへの照射を中断し、組立部品の搬送を行う。

## 明細書

樹脂の硬化終点検出方法及び検出装置、  
組立部品、組立部品の製造装置及び製造方法

### 技術分野

- 5       本発明は、樹脂、特に光硬化樹脂の硬化終点検出方法及び装置、光硬化樹脂を用いた組立部品及びその製造装置並びに方法に関する。

### 背景技術

- 10       従来の硬化終点検出方法及び装置は特開平 5－4 5 2 8 8 号公報、特開平 6－2 4 2 0 0 5 号公報、特開昭 6 2－1 0 3 5 4 0 号公報に記載されている。これらの特定方法においては特定波長におけるモニタ光の樹脂透過率が所定値となった場合に樹脂の硬化が終了したと判定している。

### 発明の開示

- 15       しかしながら、このような判定方法によっては正確な硬化終点判定を行うことはできない。硬化時間が適切な終了時間を越えた場合には樹脂の変色や劣化が生じ、また、適切な終了時間に満たない場合は当然不良品が製造される。上記従来の方法を適用した現在の量産製品の現場においては、作業者が樹脂を楊枝等でつつき、その硬化状態を確認しているのが現状である。本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、正確な硬化終点判定を行うことが可能な樹脂の硬化終点検出方法及び装置を提供することを目的とする。

- 20       上述の課題を解決するため、本発明に係る樹脂の硬化終点検出方法は、樹脂にモニタ光を照射し、前記樹脂によって反射された又は透過した前記モニタ光を検出し、前記樹脂の硬化終点を検出する方法において、前記樹脂の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度及びしかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度に基づいて前記樹脂の硬化の終了を判定することを特徴とする。
- 25

樹脂の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度と、

しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度を用いれば、これらは硬化終点と深く関連しているので、正確な硬化終点判定を行うことができる。

前記樹脂の硬化以前に前記樹脂にモニタ光を照射することにより、前記硬化以前のモニタ光の検出を行うことが好ましい。

- 5        また、上述のように、硬化以前と硬化後の強度は深く関連しているので、樹脂にモニタ光を照射し、樹脂によって反射された又は透過したモニタ光を検出し、樹脂の硬化終点を検出する方法において、樹脂の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度と、しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度との相関値を求め、この相関値の時間的变化が安定状態となった
- 10        場合に樹脂の硬化が終了したと判定することができる。

本方法を用いることにより、より正確な硬化終点判定を行うことができる。なお、樹脂の硬化以前とは硬化開始時を含む。

- 15        特に、前記相関値は、樹脂の硬化以前と硬化後における前記特定波長の強度比であることが好ましい。また、安定状態を確認するためには、前記相関値の時間微分値を求め、求められた時間微分値が略零となった場合に樹脂の硬化が終了したと判定することが好ましい。なお、略零とは、相関値を  $R$  とすると、相関値の時間微分値 ( $\Delta R / \text{分}$ ) が  $R$  の  $\pm 3\%$  以下を意味するものとする。

- 20        樹脂を硬化させる手法としては、様々なものが考えられるが、当該方法を行う装置が、樹脂の硬化を行う波長の光を樹脂に出射する樹脂硬化用光源を更に備えていれば、光によって硬化を開始させることができる。この場合、モニタ光を出射する光源と、樹脂硬化用光源とを同一とすれば、装置構成を簡略化できる。

以上の方法を実行する樹脂の硬化終点検出装置は、上記モニタ光を出射する光源と、上記モニタ光を検出する受光器と、上記判定を行う判定手段とを備えることを特徴とする。

- 25        また、光硬化樹脂を用いた組立部品の製造方法は、少なくとも 2 つの部材を含む組立部品の前記部材間に光硬化樹脂を介在させ、樹脂を硬化させるための樹脂

硬化用光が照射される位置へ組立部品を搬送し、樹脂硬化用光を樹脂に照射する工程と、樹脂硬化用光の照射以前にモニタ光を樹脂に照射し、樹脂によって反射された又は樹脂を透過したモニタ光を検出し、この検出結果に基づいて樹脂の硬化終点を検出した後、樹脂硬化用光の前記樹脂への照射を中断し、組立部品を位置から搬送する工程とを備えることを特徴とする。なお、前者の工程において、樹脂の介在と組立部品の搬送は、順不同で実行可能であり、組立部品の搬送とは結果的に組立部品が上記位置へ搬送されることを意味するものとする。

本方法によれば、樹脂硬化用光の照射以前にモニタ光を樹脂に照射し、樹脂によって反射された又は樹脂を透過したモニタ光を検出し、この検出結果に基づいて樹脂の硬化終点を検出した後、樹脂硬化用光の樹脂への照射を中断し、組立部品を照射位置から搬送するので、効率よく組立部品を製造可能することができる。本製造方法によって樹脂硬化が行われた組立部品は、その製造コストを低減することができる。

このような組立部品としては、光ピックアップ装置等が挙げられ、特開平10-39120号公報、特開平8-329508号公報、特開平9-35312号公報、特開平4-344792号公報、特開平5-45288号公報に記載のもの等が挙げられる。

また、上述のような製造方法を実行するための製造装置は、光硬化樹脂を硬化させるための樹脂硬化用光を樹脂に照射する樹脂硬化用光源と、モニタ光を樹脂に照射する硬化状態モニタ用光源と、樹脂によって反射された又は樹脂を透過したモニタ光を検出する受光器と、樹脂硬化用光の前記樹脂への照射を中断させる中断手段と、受光器の出力に基づいて樹脂の硬化終点を検出し、中断手段を制御して樹脂硬化用光の樹脂への照射を中断させる制御装置とを備えることを特徴とする。中断手段は、樹脂硬化用光源への電源供給用のスイッチとすることもできるが、出力の安定性の観点から、これは樹脂硬化用光源と樹脂との間の光路内に介在するシャッタであることが好ましい。

## 図面の簡単な説明

図 1 は樹脂の硬化終点検出装置のブロック図である。

図 2 は受光器 L R によって検出された全波長帯域の光の強度と硬化用光照射時間との関係を示すグラフである。

5 図 3 は硬化終端モニタ型接着工程を纏めたフローチャートである。

図 4 A, 図 4 B、図 4 C は図 3 の工程を補足説明するための説明図である。

図 5 は光樹脂硬化装置 10 の構成図である。

図 6 は別の形態の光樹脂硬化装置 10 の構成図である。

図 7 は更に別の形態の光樹脂硬化装置 10 の構成図である。

10 図 8 は別の方法を説明するための説明図である。

図 9 はモニタ光として樹脂透過光を検出するタイプの装置構成例を示す図である。

図 10 はモニタ光として樹脂反射光を検出するタイプの装置構成例を示す図である。

15 図 11 は第 1 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 12 は第 1 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 13 は第 1 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 14 は第 1 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 15 は第 2 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

20 図 16 は第 2 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 17 は第 2 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 18 は第 2 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 19 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 20 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

25 図 21 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 22 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 2 3 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 2 4 は第 3 樹脂に関する測定結果を示すグラフである。

図 2 5 はプレバートに関する測定結果を示すグラフである。

図 2 6 はプレバートに関する測定結果を示すグラフである。

5 図 2 7 はプレバートに関する測定結果を示すグラフである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、実施の形態に係る樹脂の硬化終点検出方法、硬化終点検出装置、組立部品、組立部品の製造装置、並びに方法について説明する。なお、同一要素には、同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

10 図 1 は、樹脂の硬化終点検出装置を含む組立部品製造装置のブロック図である。当該樹脂 R S N は、接着される第 1 及び第 2 部材 M 1 , M 2 間に介在する。本実施形態の組立部品は、第 1 及び第 2 部材 M 1 , M 2 と樹脂 R S N からなる。樹脂 R S N はディスペンサ D から部材 M 1 , M 2 間に供給される。樹脂 R S N は光硬化樹脂であって、樹脂硬化用の光源 L S R から樹脂 R S N に樹脂硬化用光（紫外線、可視光等、樹脂によって異なる）を照射すると、樹脂 R S N の主成分である  
15 高分子材料が重合反応し、樹脂 R S N は硬化する。

硬化状態モニタ用の光源 L S M から、上記とは異なる波長帯域或いは微弱な同一波長帯域のモニタ光を、樹脂 R S N に照射すると、モニタ光の特定成分は樹脂 R S N 内で吸収等されて減衰し、受光器 L R に入射する。樹脂 R S N によって反  
20 射されたモニタ光を反射光とし、透過したモニタ光を透過光とすると、受光器 L R は、反射又は透過光の一方を検出することになる。

受光器 L R は、ホトダイオード或いはホトダイオードアレイと分光器とを組み合わせたものであり、受光した光における所定波長帯域のスペクトルを検出することができる。受光器 L R から出力された複数の特定波長の光の強度は、制御装置 C O N T に入力される。制御装置 C O N T は、硬化用光を遮断するためのシャ  
25 ッター（中断手段） S T R、部材 M 1 , M 2 からなる組立部品を搬送する搬送装

置TRF、ディスペンサDを制御すると共に、受光器LRから入力された上記データに基づいて樹脂RSNの硬化終了時を判定する。

図2は、受光器LRによって検出された全波長帯域の光の強度と硬化用光照射時間との関係を示すグラフである。この光強度は、照射時間の経過に伴って一旦低下し、しかる後、増加する。このように、樹脂RSNの透過光強度の時間変化は、硬化の最中に大きく変化し、従来から知られているように必ずしも単調には変化しない。これは、樹脂RSNの硬化が進行するにつれて樹脂RSNの透過率のみならず、屈折率も変化しているためと考えられる。すなわち、硬化によって樹脂RSNが一種の光学レンズのように機能し、結果的に測定される透過率変化に影響を与えているものと思われる。

また、接着される部材を硬化用光が通過する場合には、測定される光は、部材の影響を含むこととなる。したがって、樹脂RSNの硬化が完全に一様に進行しない場合や、接着される部材を代えた場合には、透過率の絶対値測定等の従来の判断手法によっては、到底正確な終点検出を行うことはできない。また、高分子の重合反応に係わる結合部位の振動周波数に依存して透過率は変化するが、単に、この透過率を測定しただけでは硬化の目安は得られるものの、正確な硬化終点を検出することはできない。

本実施形態に係る樹脂の硬化終点検出方法は、光源LSMから樹脂RSNにモニタ光を照射し、樹脂RSNによって反射された又は樹脂RSNを透過したモニタ光を検出し、樹脂RSNの硬化終点を検出する方法において、樹脂RSNの硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも1以上の特定波長の強度 $I(0)$ と、しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度 $I(t)$ に基づいて樹脂RSNの硬化が終了したと判定する。

樹脂RSNの硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも1以上の特定波長の強度と、しかる後に検出されたモニタ光の特定波長の強度を用いれば、これらは硬化終点と深く関連しているので、正確な硬化終点判定を行うことができる。樹



脂の硬化以前に前記樹脂にモニタ光を照射することにより、前記硬化以前のモニタ光の検出を行うことが好ましい。

また、上述のように、硬化以前と硬化後の強度は深く関連しているので、樹脂 R S N の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度  $I(0)$  と、しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度  $I(t)$  との相関値  $R$  (本例では比率  $(= I(t) / I(0))$  とする) を求め、この相関値  $R$  の時間的变化が安定状態となった場合に樹脂 R S N の硬化が終了したと判定する。この動作は、制御装置 CONT によって行われる。

本例における相関値  $R$  について詳説すれば、相関値  $R$  は、樹脂 R S N の硬化以前と硬化後における前記特定波長の強度比である。本例においては、上記安定状態を確認するため、相関値  $R$  の時間微分値を求め、求められた時間微分値が略零  $(= 0 \pm \text{所定値 (微少値)})$  となった場合に樹脂 R S N の硬化が終了したと判定する。なお、各特定波長における光強度の時間微分値の硬化前後の比率を相関値とすることとしてもよい。なお、略零とは、相関値を  $R$  とすると、相関値の時間微分値  $(\Delta R / \text{分})$  が  $R$  の  $\pm 3\%$  以下を意味するものとする。

樹脂 R S N の硬化終了が判定されると、制御装置 CONT はシャッター STR に制御信号を送出し、シャッター STR を閉じて硬化用光の樹脂 R S N への照射を中断し、しかる後、現在の部材 M1, M2 からなる組立部品を搬送装置 TRF によって硬化用光照射位置から移動させ、次の組立部品を搬送装置 TRF によって、硬化用光照射位置に移動させる。もちろん、現在の組立部品は、これよりも前の組立部品における樹脂硬化が終了した後に、硬化用光照射位置に移動させられている。

図 3 は上述の硬化終端モニタ型接着工程を纏めたフローチャートであり、図 4 A、図 4 B、図 4 C は本工程を補足説明するための説明図である。

本方法においては、まず、上記組立部品 (対象物) を硬化用光照射位置 P に移動させる (S1) (図 4 A)。この硬化用光照射位置 P は、樹脂の硬化終点検出装

置を内部に有する光樹脂硬化装置 10 から硬化用光及びモニタ光が照射可能な位置である。

次に、対物レンズ等の部材 M2 をロボット ROB によってレンズホルダ等の部材 M1 上に配置し、これらの隙間にディスペンサ D から樹脂 RSN を塗布・供給する (S2) (図 4B)。この配置工程と樹脂供給工程の順序は逆であってもよい。

しかる後、樹脂硬化状態のモニタを開始する (S3) (図 4C)。装置 10 は、モニタ用光源 LSM から出射されたモニタ光を樹脂 RSN に導くための光ファイバ (ライトガイド) F1 と、樹脂 RSN からのモニタ光を受光器 LR に導くための光ファイバ (ライトガイド) F2 と、樹脂硬化用光源 LSR から出射された硬化用光を樹脂 RSN に導くための光ファイバ (ライトガイド) F3 とを備えている。なお、本例では、モニタ用の光ファイバ F1, F2 はそれぞれ 1 本であることとし、硬化用の光ファイバ F3 は複数本 (光ファイバ束) であることとする。

樹脂硬化状態のモニタが開始されると、モニタ用光源 LSM からのモニタ光が光ファイバ F1 を介して樹脂 RSN に照射され、樹脂 RSN からのモニタ光が光ファイバ F2 を介して受光器 LR に入射する。したがって、受光器 LR に入射した光のスペクトルが制御装置 CONT に所定のサンプリングタイミングで記憶されていく。

なお、樹脂 RSN がアクリル系接着剤である場合には、エチレン二重結合 ( $=CH_2$ ) が 1617 nm に吸収スペクトルを有し、重合が行われることによりこの結合が切断されることから、スペクトルのうちの波長 1617 nm の光を特定波長とし、これのモニタ開始時の強度  $I(0)$  を測定する。この場合、硬化が進行すると強度  $I$  は徐々に低下し、硬化が終了すると変化が止まる。

樹脂 RSN がエポキシ系接着剤である場合には、一重結合 ( $CH-CH$ ) が 1166 nm に、 $CONH_2$  結合が 1429 nm に吸収スペクトルを有することから、スペクトルのうちの波長 1166 nm、1429 nm の光を特定波長とし、これのモニタ開始時の強度  $I(0)$  を測定する。この場合、硬化が進行すると前

者の強度  $I$  は徐々に上昇し、硬化が終了すると変化が止まるが、後者の強度  $I$  は、硬化が進行すると徐々に下降し、硬化が終了すると変化が止まる。

しかる後、樹脂硬化用光源  $L S R$  から出射された硬化用光を光ファイバ  $F 3$  を介して樹脂  $R S N$  に照射し、樹脂  $R S N$  の硬化を開始する ( $S 4$ )。この状態を保持しつつ、モニタ光が受光器  $L R$  に入射することによって、モニタ光のスペクトルが制御装置  $C O N T$  に記憶されていく。特定波長の強度は  $I(t)$  である。

制御装置  $C O N T$  は、上述の判定工程を逐次実行しており、樹脂硬化が終了したと判定された場合には ( $S 5$ )、シャッタ  $S H R$  を閉じて、硬化用光の樹脂  $R S N$  への照射を中止する ( $S 6$ )。樹脂硬化の終点は、上記特定波長が 1 つである場合には、これの相関値  $R (= I(t) / I(0))$  の時間的变化がなくなった時点とし、上記特定波長が 2 つである場合には、双方の相関値  $R$  の時間的变化がなくなった時点、すなわち時間微分値が略零となった時点とする。特定波長が 3 つ以上である場合は、全ての相関値  $R$  の時間的变化がなくなった時点を硬化終了時と判定する。

最後に、樹脂硬化の終了した組立部品を硬化用光照射位置  $P$  から移動させ ( $S 1$ )、次の組立部品を位置  $P$  に移動させ ( $S 1$ )、以後、以上の工程を繰り返す。

すなわち、上記光硬化樹脂を用いた組立部品の製造方法は、少なくとも 2 つの部材  $M 1$ ,  $M 2$  を含む組立部品の部材  $M 1$ ,  $M 2$  間に光硬化樹脂  $R S N$  を介在させ、樹脂  $R S N$  を硬化させるための樹脂硬化用光が照射される位置  $P$  へ組立部品を搬送し、樹脂硬化用光を樹脂  $R S N$  に照射する工程と、樹脂硬化用光の照射以前にモニタ光を樹脂  $R S N$  に照射し、樹脂  $R S N$  によって反射された又は樹脂を透過したモニタ光を検出し、この検出結果に基づいて樹脂  $R S N$  の硬化終点を検出した後、樹脂硬化用光の樹脂  $R S N$  への照射を中断し、組立部品を位置  $P$  から搬送する工程とを備えている。

上記工程において、樹脂の介在工程と組立部品の搬送は、順不同で実行可能であり、組立部品の搬送とは結果的に組立部品が上記位置へ搬送されることを意味

する。

本方法によれば、樹脂硬化用光の照射以前にモニタ光を樹脂 R S N に照射し、樹脂 R S N によって反射された又は樹脂を透過したモニタ光を検出し、この検出結果に基づいて樹脂の硬化終点を検出した後、樹脂硬化用光の樹脂 R S N への照射を中断し、組立部品を照射位置 P から搬送するので、効率よく組立部品を製造可能することができる。本製造方法によって樹脂硬化が行われた組立部品は、その製造コストを低減することができる。

このような組立部品としては、光ピックアップ装置等が挙げられ、特開平 10-39120 号公報、特開平 8-329508 号公報、特開平 9-35312 号公報、特開平 4-344792 号公報、特開平 5-45288 号公報に記載のもの等が挙げられる。

次に、上記光樹脂硬化装置 10 の内部構造について説明する。

図 5 は、光樹脂硬化装置 10 の構成図である。この装置 10 は、筐体 H S 内部に収納された硬化用光源 L S R、モニタ用光源 L S M、受光器 L R、モニタ用光源 L S M の点灯及び受光器 L R の出力信号増幅を行う駆動回路 D R V、筐体 H S 内部を冷却する空冷ファン F A N、制御装置 C O N T (C O N T'、M E M)、制御装置 C O N T により開閉制御されるシャッタ S T R、これらに電力を供給するための駆動電源 P W と、筐体 H S 外部に露出した光ファイバ F 1、F 2、F 3 と、外部機器とのデータの送受信を行うための外部入出力端子 T L とを備えている。

制御装置 C O N T は、上述の記憶を行うためのメモリ M E M を制御装置本体 C O N T' とは分離して示してある。また、制御装置本体 C O N T' は、駆動回路 D R V、シャッタ S T R、メモリ M E M を制御すると共に、上述の終点判定を行う。また、制御装置 C O N T は、図 1 に示したディスペンサ D や搬送装置 T R F の制御機能を有することとしてもよいが、この機能は装置外部の制御装置が行うこととしてもよい。

装置 10 においては、硬化用光源 L S R から出射された硬化用光は、これと光

学的に結合した光ファイバF 3に入射してその端部から出射され、モニタ用光源L S Mから出射された光はこれと光学的に結合したファイバF 1に入射してその端部から出射され、樹脂R S Nからのモニタ光は光ファイバF 2に光学的に結合した受光器L Rに入射する。

- 5       硬化用光源L S Rとしては、反射鏡を備えた水銀キセノンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ、エキシマランプ、半導体レーザダイオード等を用いることができる。

モニタ用光源L S Mとしては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、発光ダイオード、半導体レーザダイオード等を用いることができる。

- 10       樹脂R S Nを硬化させる手法としては、様々なものが考えられるが、当該方法を行う装置においては、樹脂の硬化を行う波長の光を樹脂R S Nに出射する樹脂硬化用光源L S Rを更に備えているので、光によって硬化を開始させることができる。この場合、モニタ光を出射する光源L S Mと、樹脂硬化用光源L S Rとを同一とすれば、装置構成を簡略化できる。

- 15       受光器L Rに用いられる受光素子としては、I n G a A s フォトダイオードアレイ等の半導体光検出器、光電管、電子打ち込み型C C D、光電子増倍管等を用いることができる。

なお、光樹脂硬化装置1 0としては別の構成も可能である。

- 20       図6は、別の形態の光樹脂硬化装置1 0の構成図である。上記光樹脂硬化装置1 0との違いは、モニタ用光源から出射された光が一方の入力ポートに入射する2分岐の光ファイバ結合器C Pを用い、他方の入力ポートを受光器L Rに光学的に結合させ、光ファイバ結合器C Pの出力ポートには、1本の光ファイバF 1 2を上記光ファイバF 1，F 2に代えて用いた点である。

- 25       光源L S Mから出射されたモニタ光は結合器C Pに入力されて光ファイバ1 2から出射し、光ファイバ1 2に樹脂R S N方向から入射したモニタ光は結合器C Pを介して受光器L Rに入射する。他の構成は、図5に示したものと同一である。

図 7 は、更に別の形態の光樹脂硬化装置 10 の構成図である。上記光樹脂硬化装置 10 との違いは、光ファイバ F 1 , F 2 , F 3 に代えて、光ファイバ束 F 3 1 2 を用い、そのうちの光ファイバ F 1 に相当する 1 本をモニタ用光源 L S M に、光ファイバ F 2 に相当する 1 本を受光器 L R に光学的に結合させた点である。

- 5        光源 L S M から出射されたモニタ光は光ファイバ 3 1 2 から出射し、光ファイバ 3 1 2 に樹脂 R S N 方向から入射したモニタ光は受光器 L R に入射する。なお、硬化用光も光ファイバ 3 1 2 を介して樹脂 R S N 方向に出射する。他の構成は図 5 に示したものと同一である。

- 10        次に、部材 M 1 , M 2 間に樹脂 R S N を介在させた後、加圧し、樹脂硬化を行う方法について説明する。

- 15        図 8 は、このような方法を説明するための説明図である。この方法においては、まず、ガラス板等の部材 M 1 の表面にディスペンサ D から樹脂 R S N を供給し、次に、部材 M 1 をスピナーによって回転させることによって樹脂 R S N を、その表面上の均一に分布させる。更に、この部材 M 1 の上に、部材 M 2 を配置し、この組立部品を硬化用光照射位置まで搬送し、加圧装置 P R によって部材 M 1 , M 2 の厚み方向に加圧（プレス）する。そして、光樹脂硬化装置 10 によって、上述の樹脂硬化工程を行い、その硬化終点を検出し、硬化が終了した組立部品を硬化用光照射位置から搬送させる。なお、同図に示す光樹脂硬化装置 10 は、図 5 に示したもののにおいて、光ファイバ F 3 に代えて、ミラーやレンズからなる光学系 F 3 ' を用いたものである。
- 20

- 25        以上、説明したように、実施の形態に係る方法によれば、相関値 R の時間的変化が安定状態となった場合に樹脂 R S N の硬化が終了したと判定するので、正確な硬化終点判定を行うことができる。この方法を実行する樹脂の硬化終点検出装置は、上述のモニタ光を出射する光源 L S M と、上述のモニタ光を検出する受光器 L R と、上述の判定を行う制御装置（判定手段） C O N T とを備えている。

また、上述のような製造方法を実行するための製造装置は、光硬化樹脂 R S N

を硬化させるための樹脂硬化用光を樹脂に照射する樹脂硬化用光源L S Rと、モニタ光を樹脂R S Nに照射する硬化状態モニタ用光源L S Mと、樹脂R S Nによって反射された又は樹脂R S Nを透過したモニタ光を検出する受光器L Rと、樹脂硬化用光の樹脂R S Nへの照射を中断させるシャッター(中断手段)S T Rと、  
5 受光器L Rの出力に基づいて樹脂R S Nの硬化終点を検出し、シャッターS T Rを制御して樹脂硬化用光の樹脂R S Nへの照射を中断させる制御装置C O N Tとを備えている。

なお、中断手段S T Rは、樹脂硬化用光源への電源供給用のスイッチとすることもできるが、出力の安定性の観点から、これは樹脂硬化用光源L S Rと樹脂R S Nとの間の光路内に介在するシャッタであることとした。

次に、この構成を採用した硬化終点検出装置の具体例について説明する。

図9はモニタ光として樹脂透過光を検出するタイプの装置構成例を示す図である。本例においては、樹脂硬化用光源L S RとしてUVスポット光源装置(浜松ホトニクス製:L 7 2 1 2-0 1)を用い、光源L S Rから出射された硬化用光を光ファイバ(浜松ホトニクス製:A 2 8 7 3)F 3を介して出射し、これをファイバF 3の先端部に取付けられたコリメートレンズ(浜松ホトニクス製:E 5 1 4 7-0 6)C O L 3によって平行光とし、樹脂R S Nに照射する。

モニタ用光源L S Mとしては、ハロゲン光源(浜松ホトニクス製:L 6 7 5 8)を用い、光源L S Mから出射されたモニタ光を光ファイバF 1を介して出射し、これをファイバF 1の先端部に取付けられたコリメートレンズC O L 1によって平行光とし、樹脂R S Nに照射する。

樹脂R S Nを透過したモニタ光はファイバF 2の先端部に取付けられたコリメートレンズC O L 2によって集光され、光ファイバF 2の端面に入射し、光ファイバF 2中を伝搬して受光器L Rに入力される。受光器L Rとしては分光測光装置(浜松ホトニクス製:C 8 1 4 7-3 4)を用いることができる。受光器L Rの出力はデータ解析を行う制御装置C O N Tにされ、制御装置C O N Tによって

上述の樹脂硬化終点が検出される。

図10はモニタ光として樹脂反射光を検出するタイプの装置構成例を示す図である。本装置と、図9に示したものと違いは、コリメータレンズCOL1、COL2が、樹脂RSNにモニタ光を照射し、モニタ光の樹脂RSNによる反射光を測定可能な位置に配置されている点であり、他の構成は図9のものと同一である。なお、硬化用光の樹脂RSNへの入射角は、0度とすることもできるし、また、90度未満の適当な角度、例えば45度とすることもできる。

この装置を用いて、実際に硬化用光照射時間とモニタ光の樹脂透過スペクトルの関係を調べた。

測定対象の第1樹脂として、紫外線硬化性エポキシ樹脂（スリーボンド3121）を用いた場合の測定結果を図11～図14に示す。特定波長は得られたスペクトルの中で1166.4nm、1428.8nm、1500nmに設定した。硬化状態のモニタ開始から $\Delta t$ （=6.759）秒後（ $t=0$ ）に、硬化用光（紫外線）を樹脂に照射し（図11）、モニタ開始から84.255秒後（ $t=77.5$ 秒）を硬化終了時と判定した（図12）。これらの強度比 $R = I(t=77.5) / I(0)$ を図13に示す。硬化終了時においては、これらの強度比 $R$ は以後変化しなかった。なお、図14に示すように、各波長の光の強度の比率のみを測定した場合、この強度比に大きな変化は見られない。なお、時間 $T$ はモニタ開始時を $T=0$ として示している。すなわち、 $T=t+\Delta t$ である。

測定対象の第2樹脂として、変性アクリル樹脂（Multi-Cure625）を用いた場合の測定結果を図15～図18に示す。この樹脂の硬化時間 $t$ は10秒以下であった。図15は $T=0$ 秒の場合のスペクトル、図16は $T=6.272$ 秒の場合のスペクトル（硬化開始時 $t=0$ ）、図17は $T=11.877$ 秒の場合のスペクトル、図18は $T=22.284$ 秒の場合のスペクトルを示す。図中の三角マークで示される特定波長は、 $T=11.877$ 秒以降に強度変化が略零となっていることが分かる。



測定対象の第3樹脂として、通常の光ピックアップにおける対物レンズ接着用の接着剤を用いた場合の測定結果を図19～図24に示す。図19は $T=2.261$ 秒の場合( $t=0$ )のスペクトル、図20は $T=4.844$ 秒の場合のスペクトル、図21は $T=10.344$ 秒の場合のスペクトル、図22は図中の三角マークで示される特定波長の強度比 $R=I(T=4.844)/I(T=0)$ 、図23は図中の三角マークで示される特定波長の強度比 $R=I(T=10.344)/I(T=0)$ を示す。 $T=10.334$ 秒後以降は強度比 $R$ の変化は殆どなくなった。

なお、図24に示すように、特定波長間の強度比( $=I(1617\text{ nm})/I(1505\text{ nm})$ )を時間微分値で示すと、この変化は大きく一定ではないことが分かる。

なお、測定対象として、プレバートのみを用いた場合の測定結果を図25～図27に示す。図25は $T=0$ 秒の場合のスペクトル、図26は $T=13.127$ 秒の場合のスペクトル(硬化開始時 $t=0$ )、図27は図25、図26中の三角マークで示される3つの特定波長の時間変化を示す。

上述の樹脂の硬化終点検出装置及び検出方法によれば、正確な硬化終点判定を行うことができ、また、その製造方法によれば、効率よく組立部品を製造することができるので、その製造コストを低下させることができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、樹脂の硬化終点検出方法及び装置、光硬化樹脂を用いた組立部品及びその製造装置並びに製造方法に利用することができる。

## 請求の範囲

1. 樹脂にモニタ光を照射し、前記樹脂によって反射された又は透過した前記モニタ光を検出し、前記樹脂の硬化終点を検出する方法において、前記樹脂の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度及びし  
5 かる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度に基づいて前記樹脂の硬化の終了を判定することを特徴とする樹脂の硬化終点検出方法。

2. 前記樹脂の硬化以前に前記樹脂にモニタ光を照射することにより、前記硬化以前のモニタ光の検出を行うことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の硬化終点検出方法。

10 3. 前記樹脂の硬化以前に検出されたモニタ光の少なくとも 1 以上の特定波長の強度と、しかる後に検出されたモニタ光の前記特定波長の強度との相関値を求め、前記相関値の時間的変化が安定状態となった場合に前記樹脂の硬化が終了したと判定することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の樹脂の硬化終点検出方法。

15 4. 前記相関値は、前記樹脂の硬化以前と硬化後における前記特定波長の強度比であることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の樹脂の硬化終点検出方法。

20 5. 前記相関値の時間微分値を求め、求められた時間微分値が略零となった場合に前記樹脂の硬化が終了したと判定することを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の樹脂の硬化終点検出方法。

6. 請求の範囲第 1 項に記載の前記モニタ光を出射する光源と、前記モニタ光を検出する受光器と、前記判定を行う判定手段とを備えることを特徴とする樹脂の硬化終点検出装置。

25 7. 前記樹脂の硬化を行う波長の光を前記樹脂に出射する樹脂硬化用光源を更に備えることを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の硬化終点検出装置。

8. 前記モニタ光を出射する光源と、前記樹脂硬化用光源とは同一であ

ることを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の硬化終点検出装置。

9. 少なくとも 2 つの部材を含む組立部品の前記部材間に光硬化樹脂を介在させ、前記樹脂を硬化させるための樹脂硬化用光が照射される位置へ前記組立部品を搬送し、前記樹脂硬化用光を前記樹脂に照射する工程と、前記樹脂硬化用光の照射以前にモニタ光を前記樹脂に照射し、前記樹脂によって反射された又は前記樹脂を透過した前記モニタ光を検出し、この検出結果に基づいて前記樹脂の硬化終点を検出した後、前記樹脂硬化用光の前記樹脂への照射を中断し、前記組立部品を前記位置から搬送する工程とを備えることを特徴とする光硬化樹脂を用いた組立部品の製造方法。

10. 請求の範囲第 9 項に記載の製造方法によって樹脂硬化が行われた組立部品。

11. 光硬化樹脂を硬化させるための樹脂硬化用光を前記樹脂に照射する樹脂硬化用光源と、前記モニタ光を前記樹脂に照射する硬化状態モニタ用光源と、前記樹脂によって反射された又は前記樹脂を透過した前記モニタ光を検出する受光器と、前記樹脂硬化用光の前記樹脂への照射を中断させる中断手段と、前記受光器の出力に基づいて前記樹脂の硬化終点を検出し、前記中断手段を制御して前記樹脂硬化用光の前記樹脂への照射を中断させる制御装置とを備えることを特徴とする光硬化樹脂を用いた組立部品の製造装置。

12. 前記中断手段は、前記樹脂硬化用光源と前記樹脂との間の光路内に介在するシャッタであることを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の光硬化樹脂を用いた組立部品の製造装置。

図1

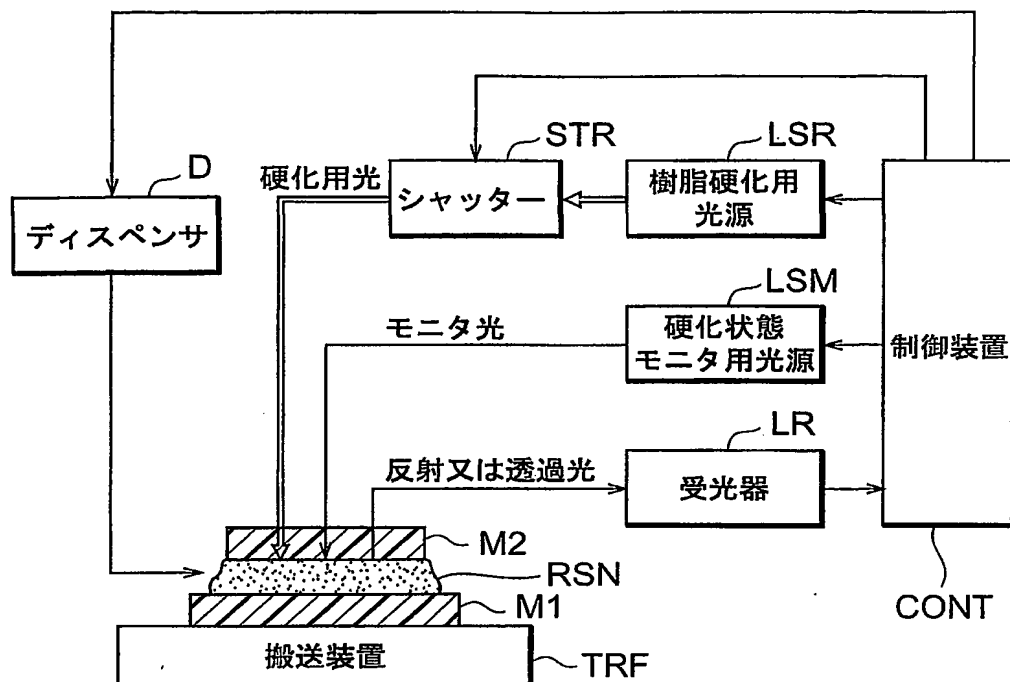


図2

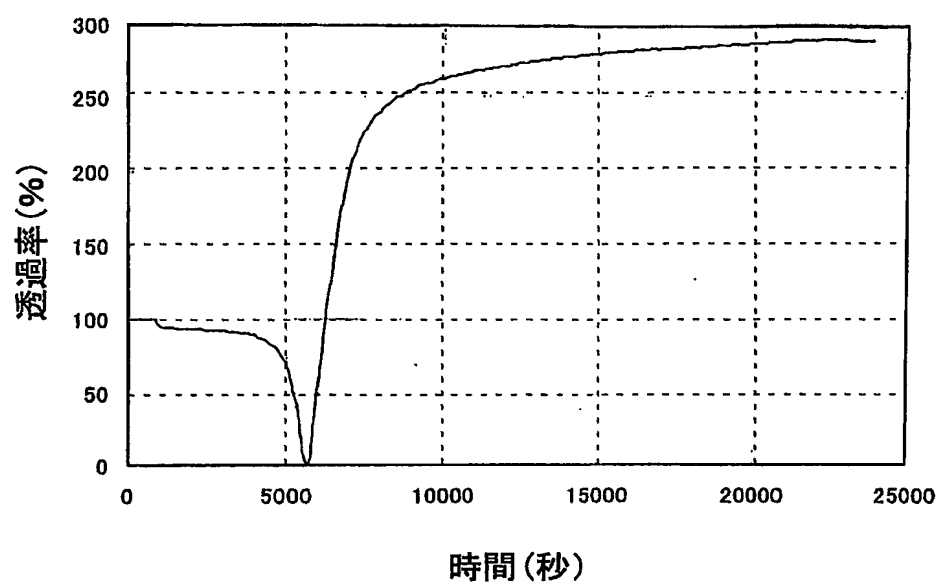


図3

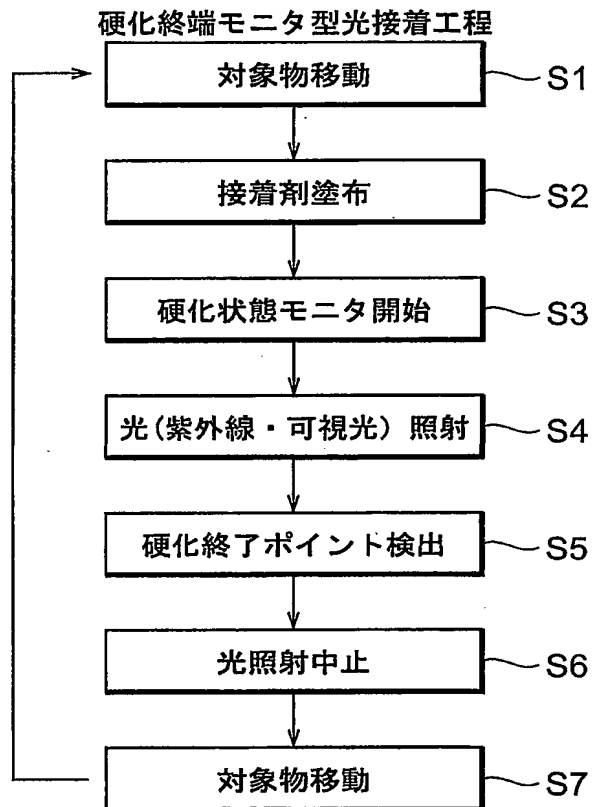


図4A

位置合わせ

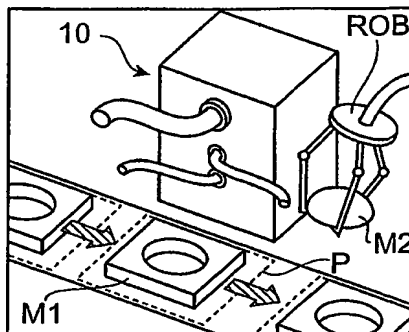


図4B

塗布

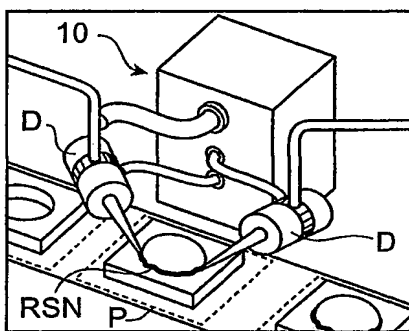


図4C

モニタ&硬化

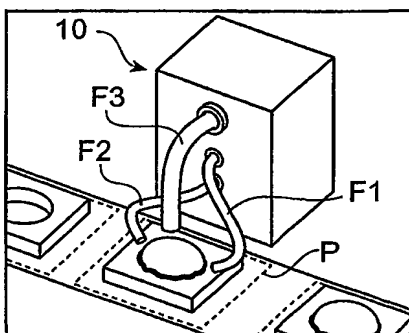


図5

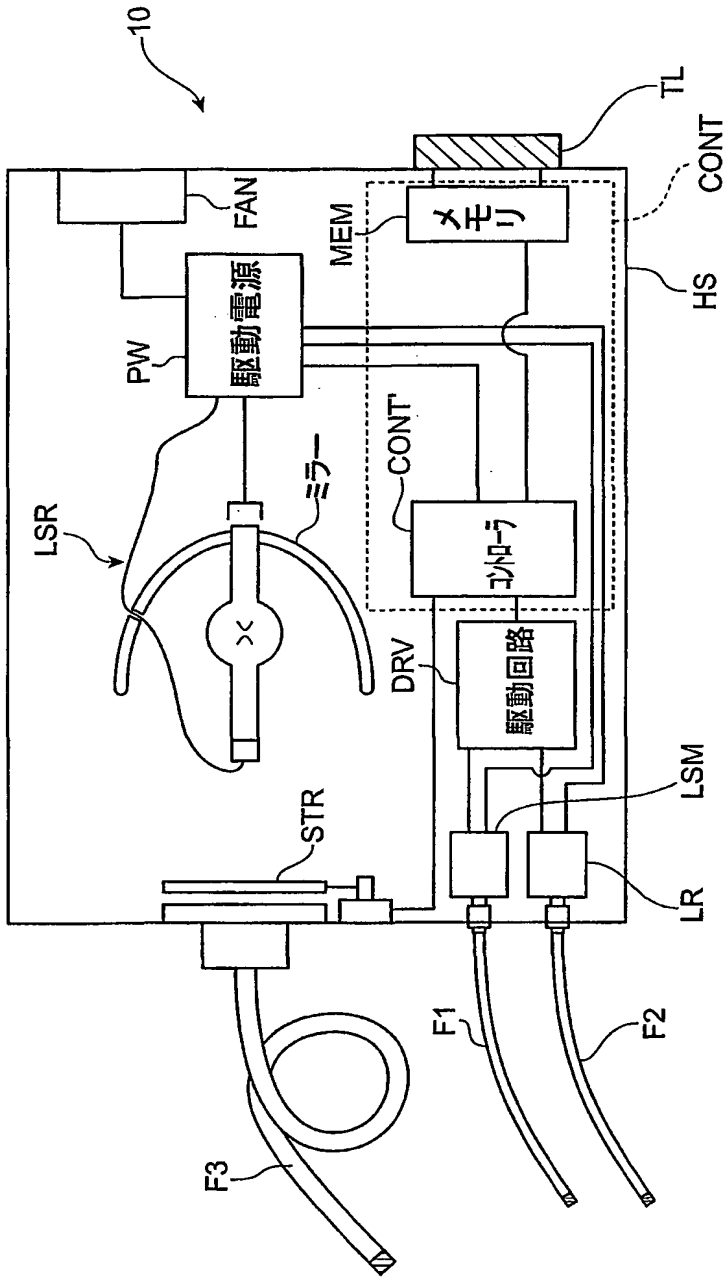
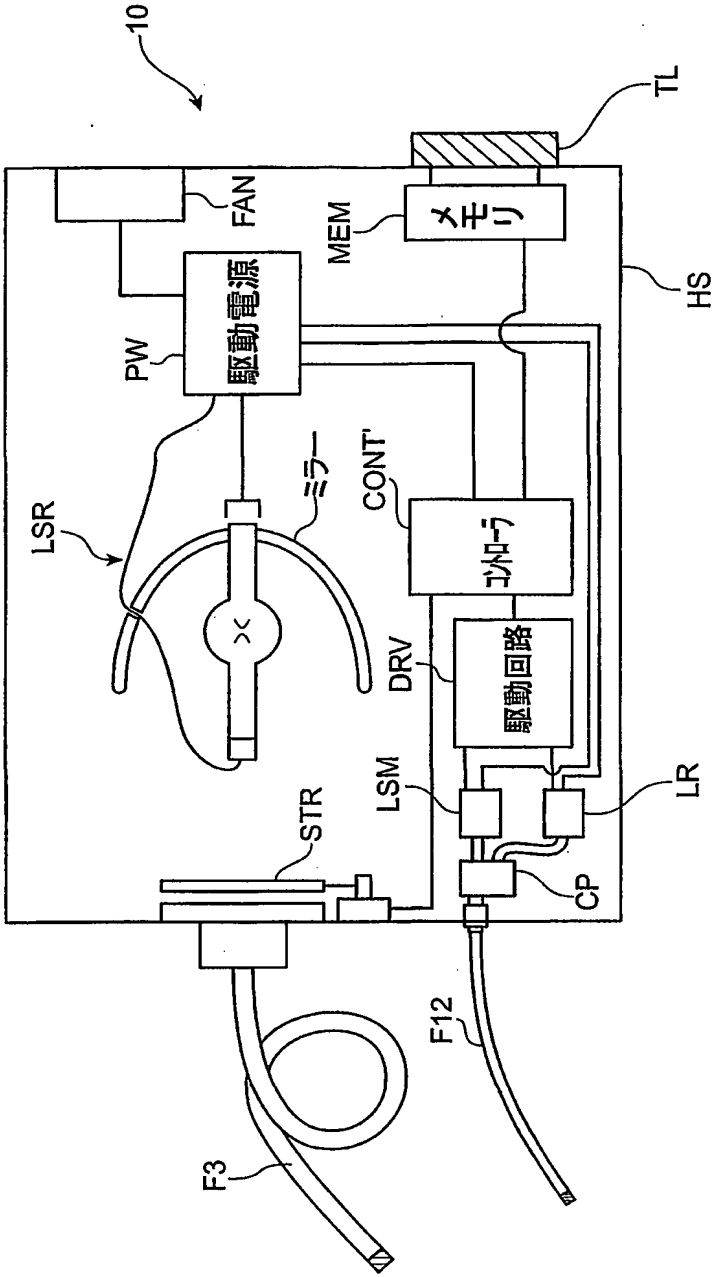




図6





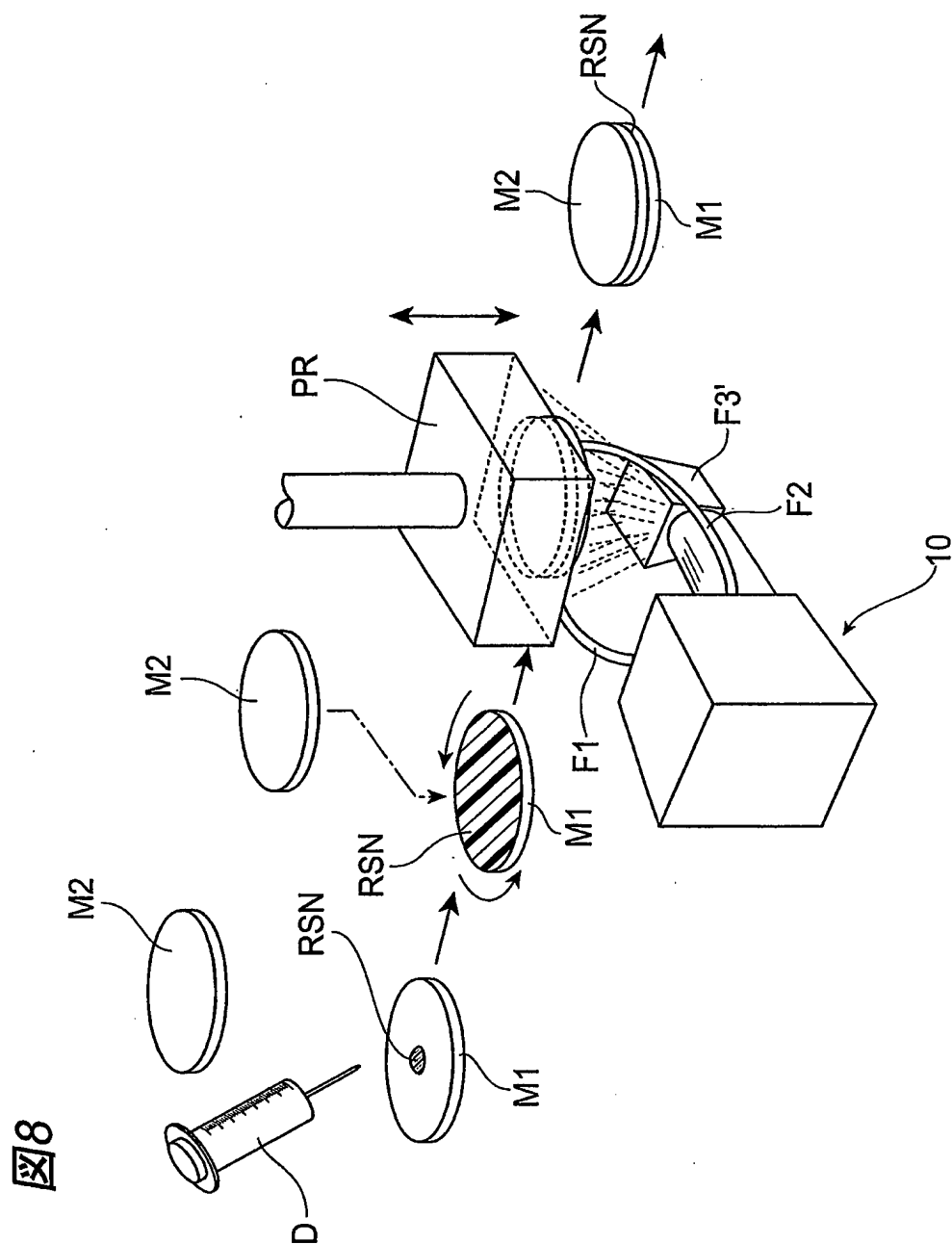
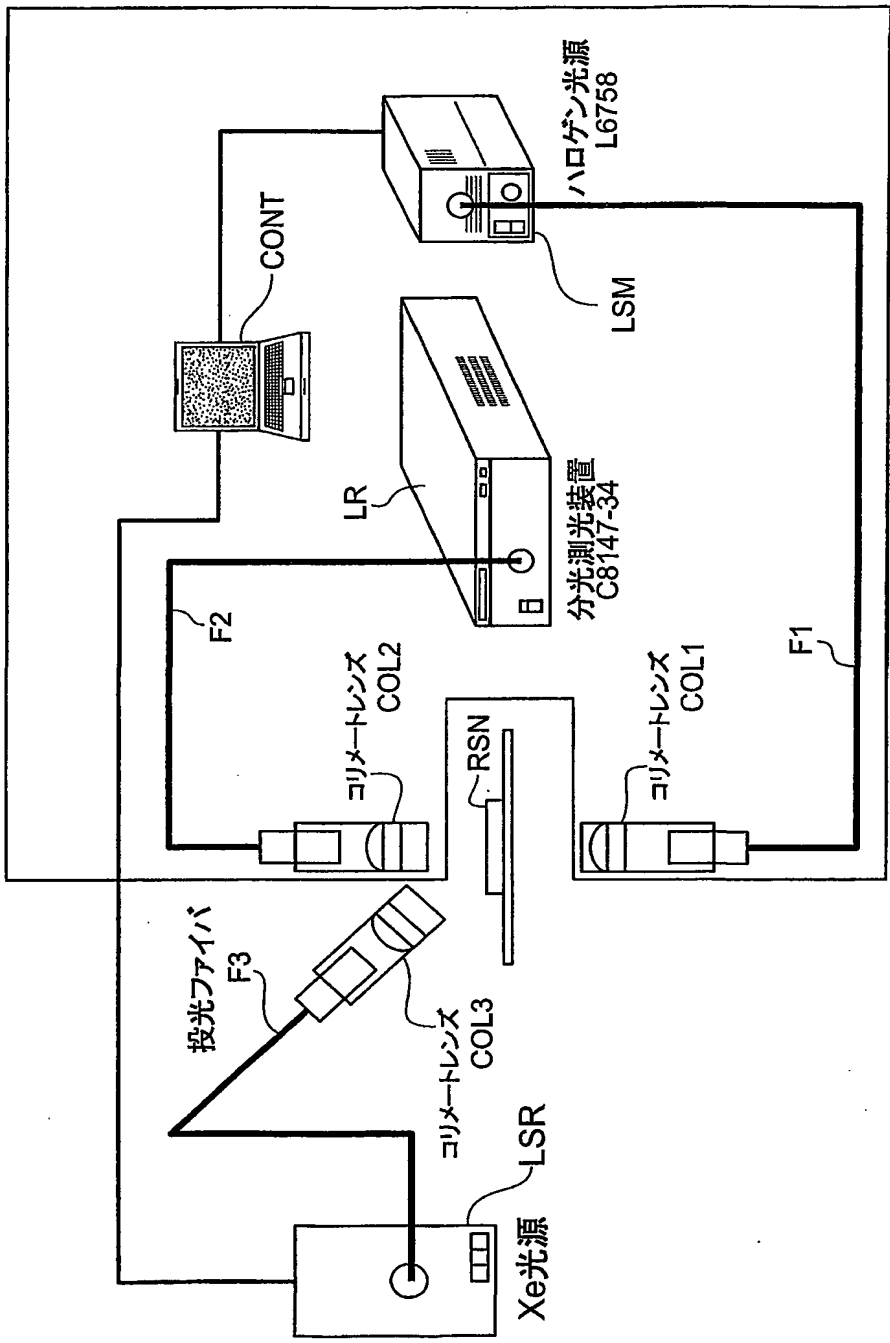


図9



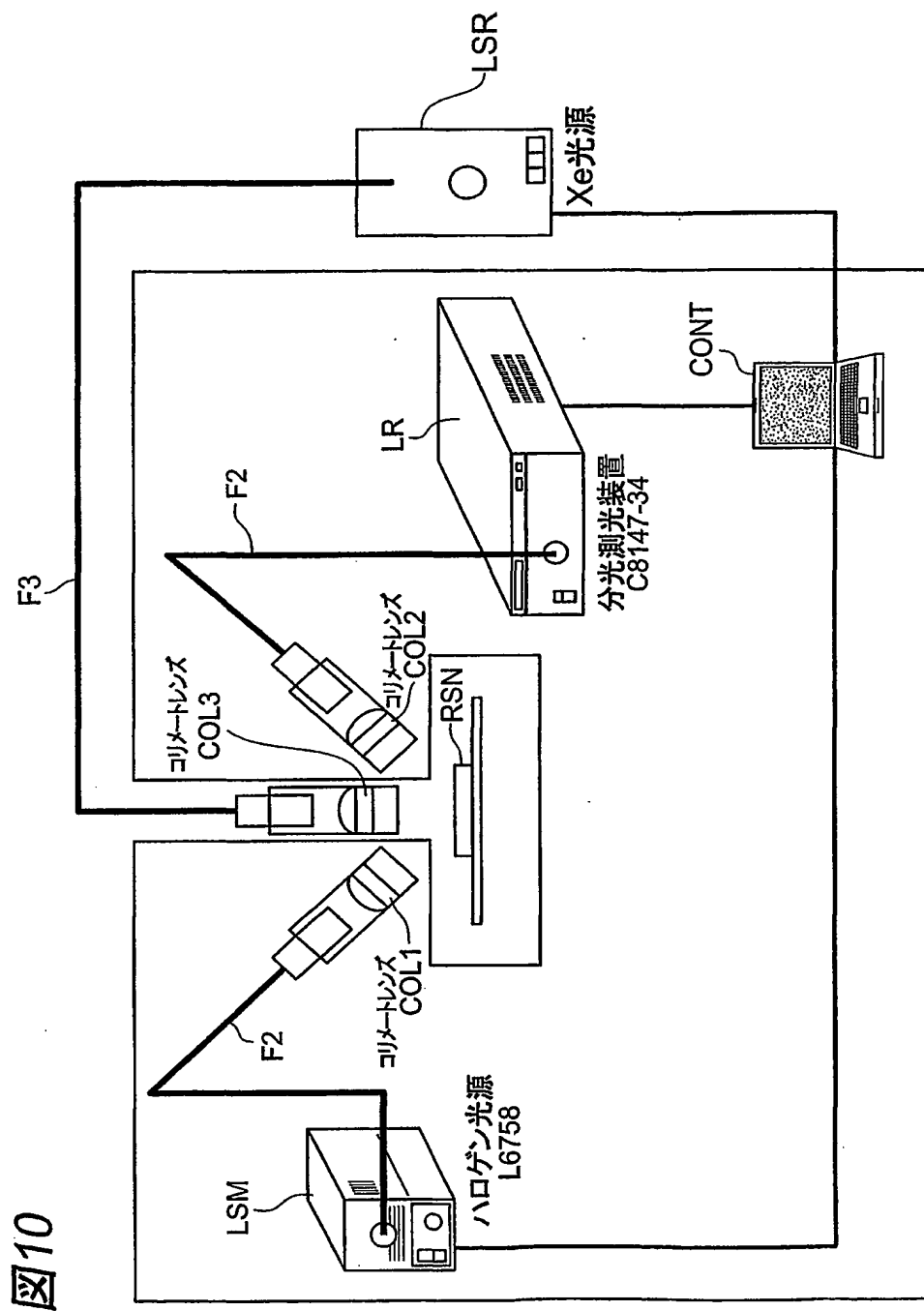


図11

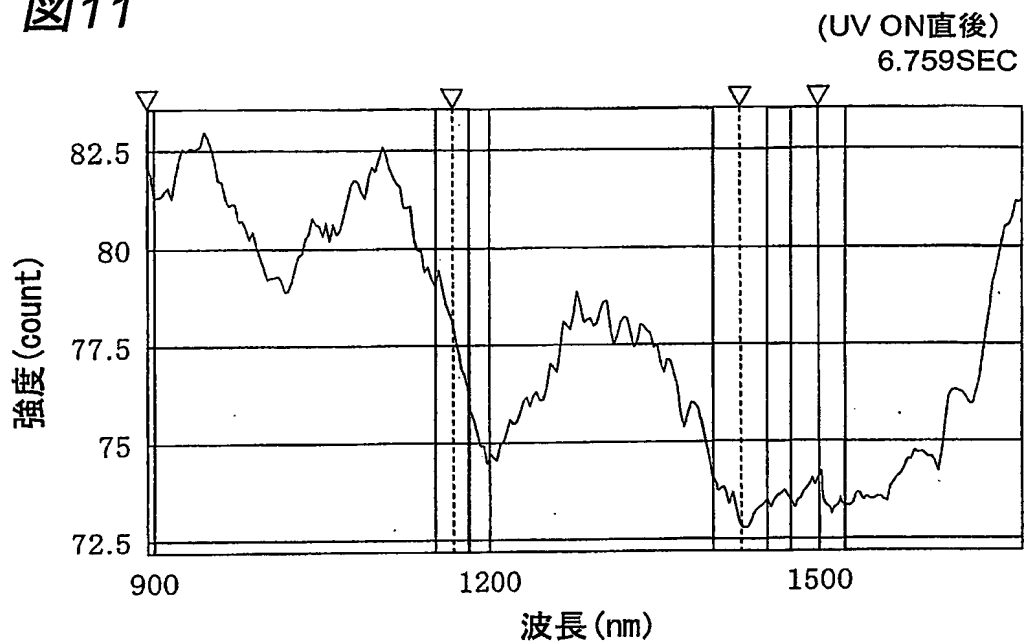


図12

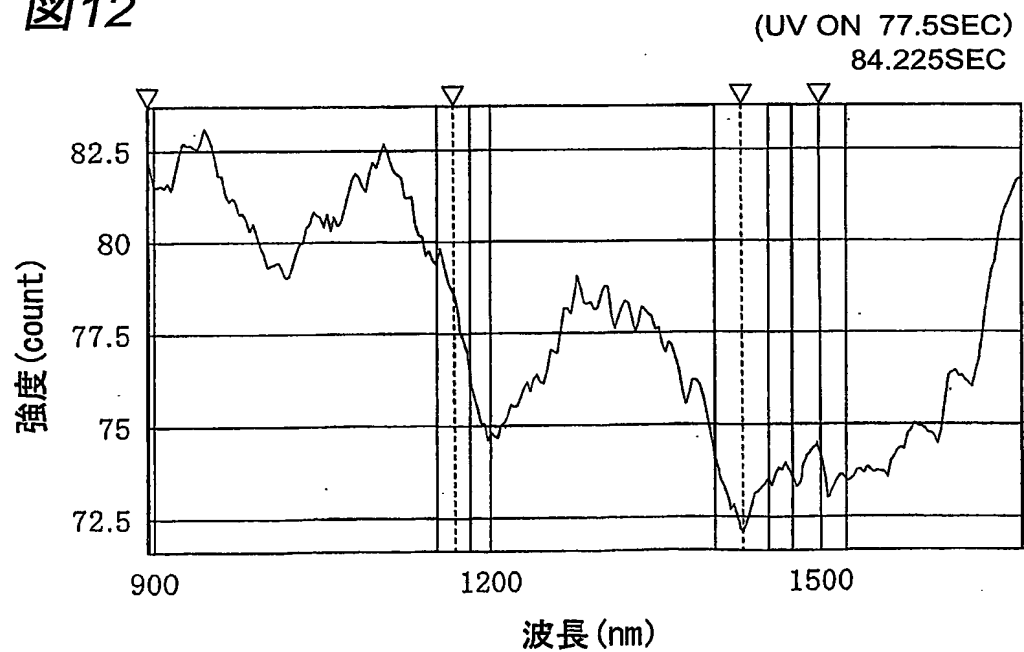


図13

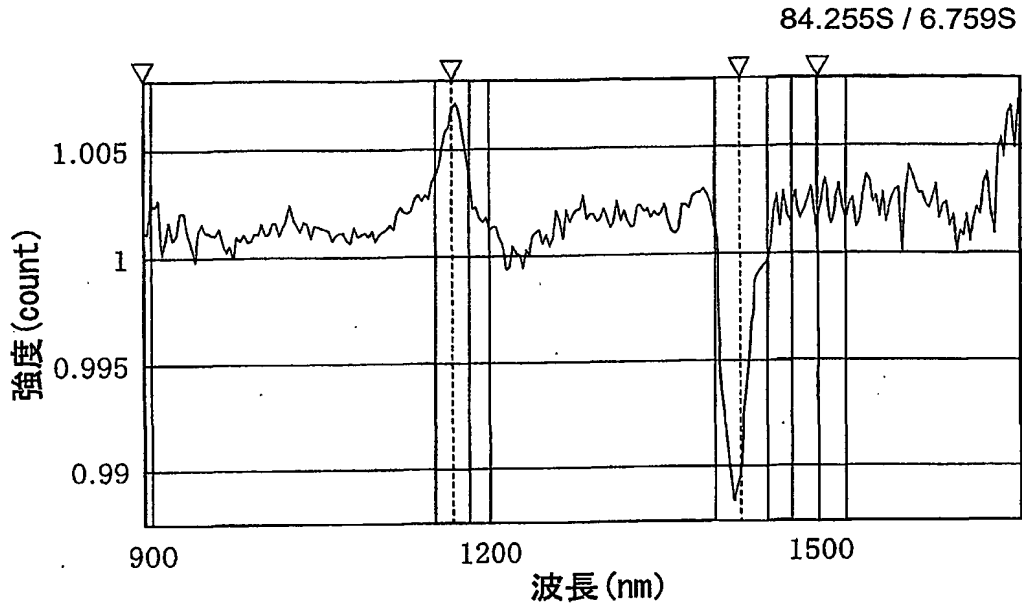


図14

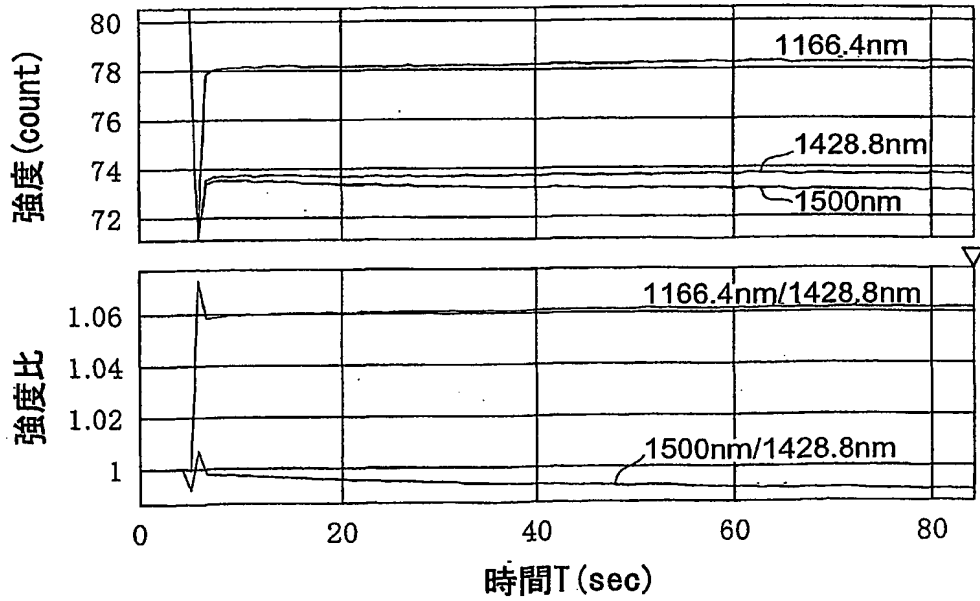


図15

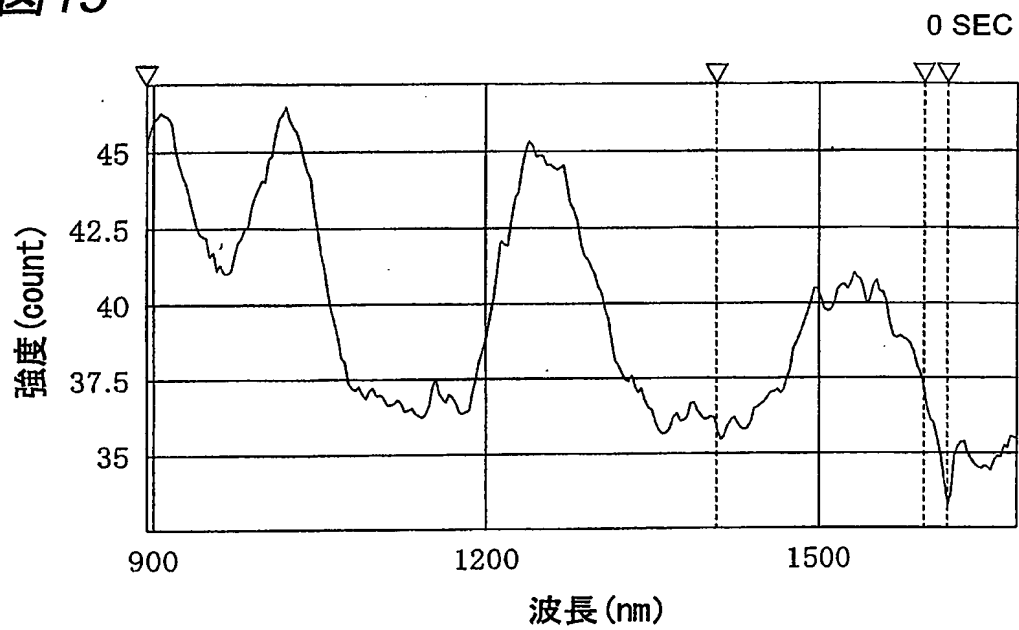


図16

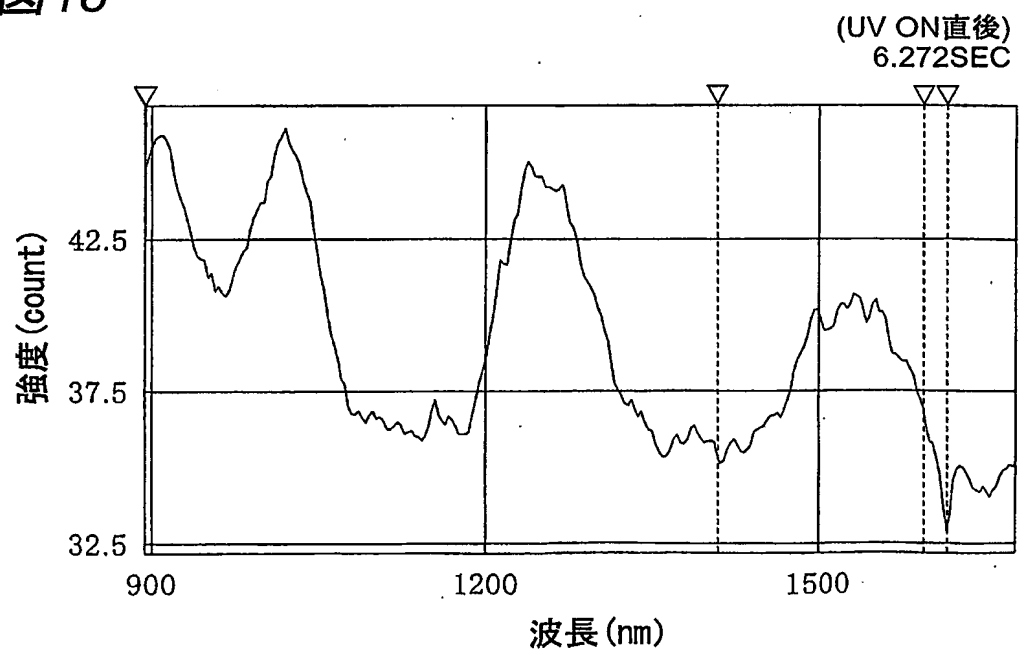




図17

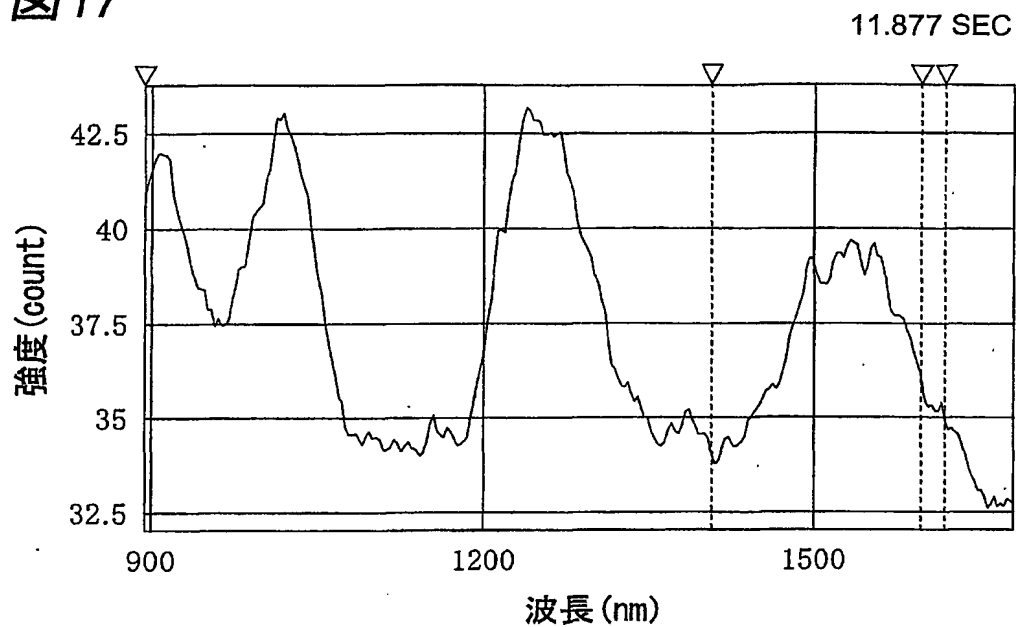


図18

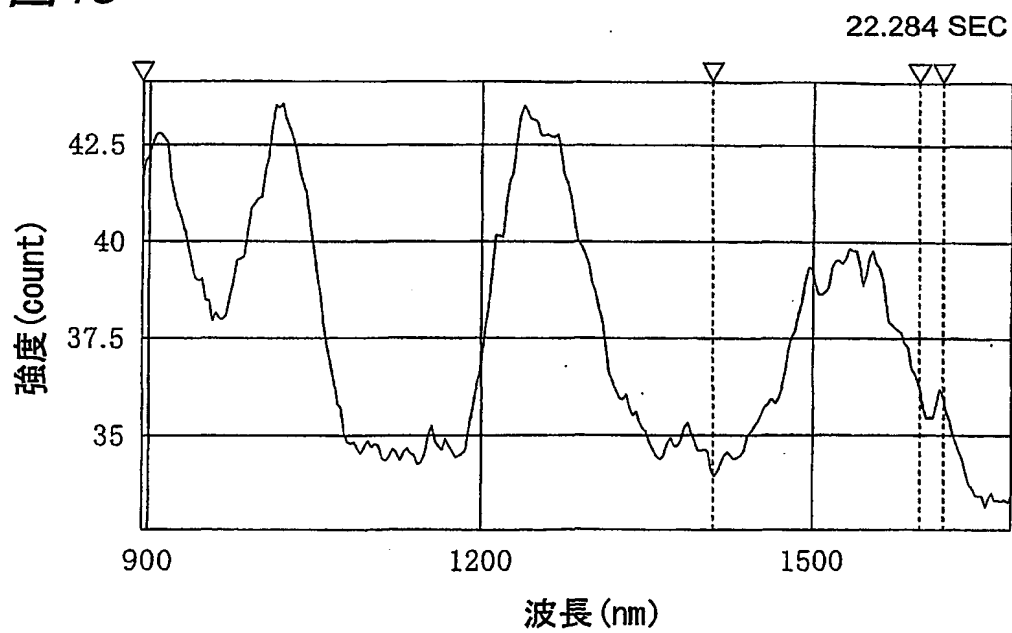


図19

(UV ON直後)  
2.261SEC

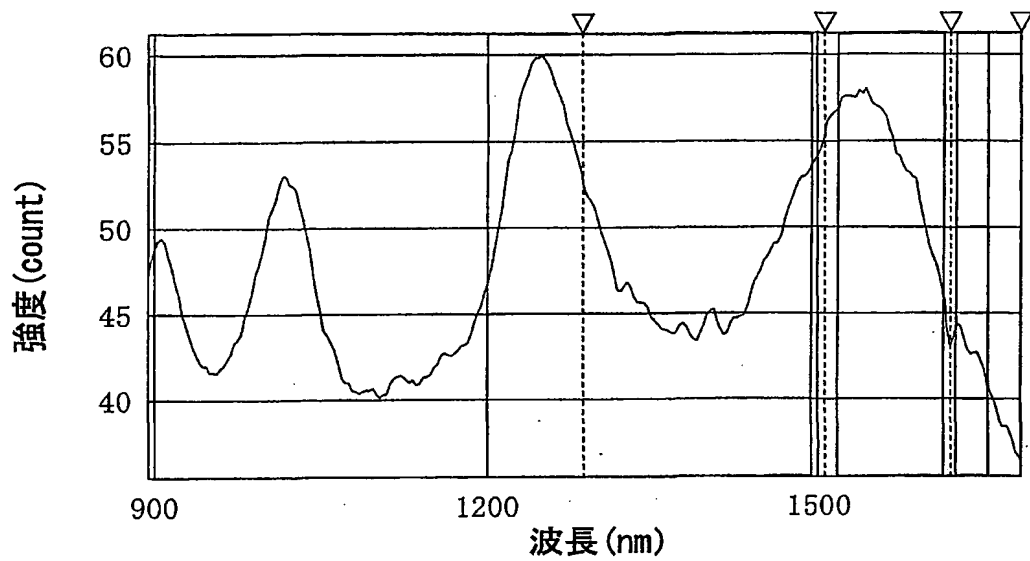


図20

4.844SEC

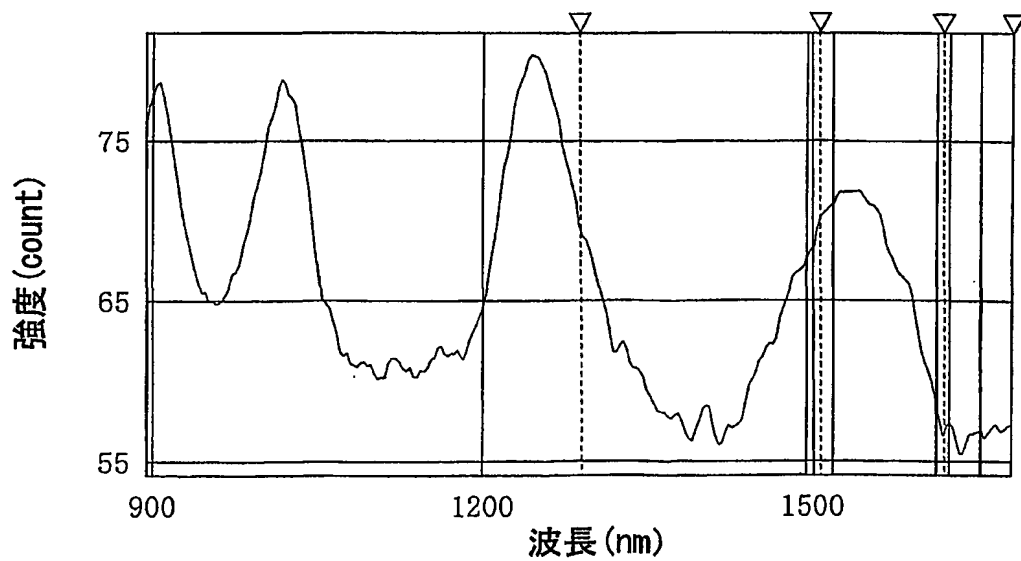


図21

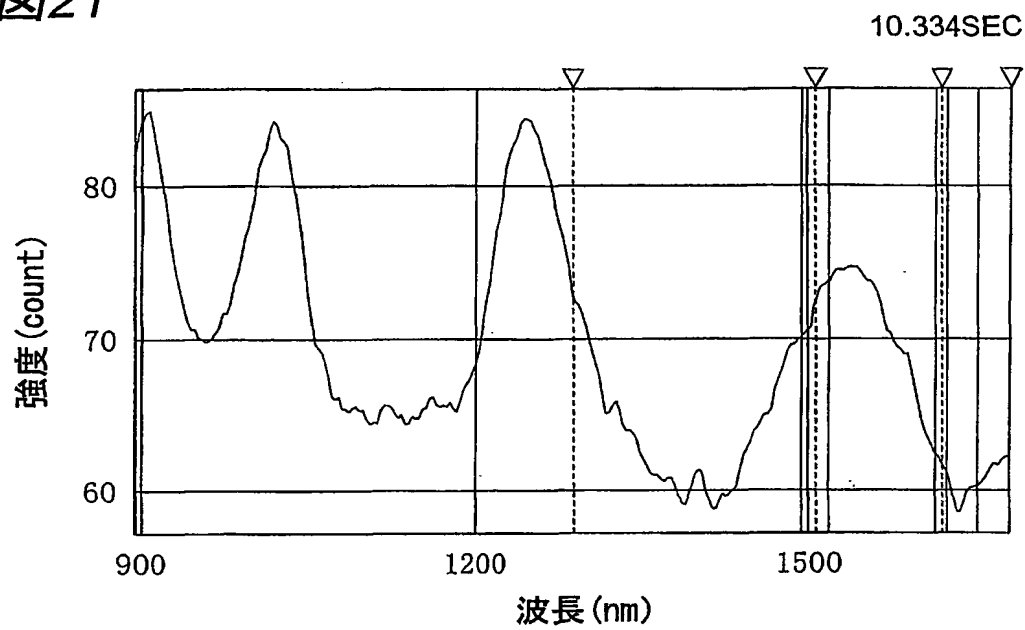


図22

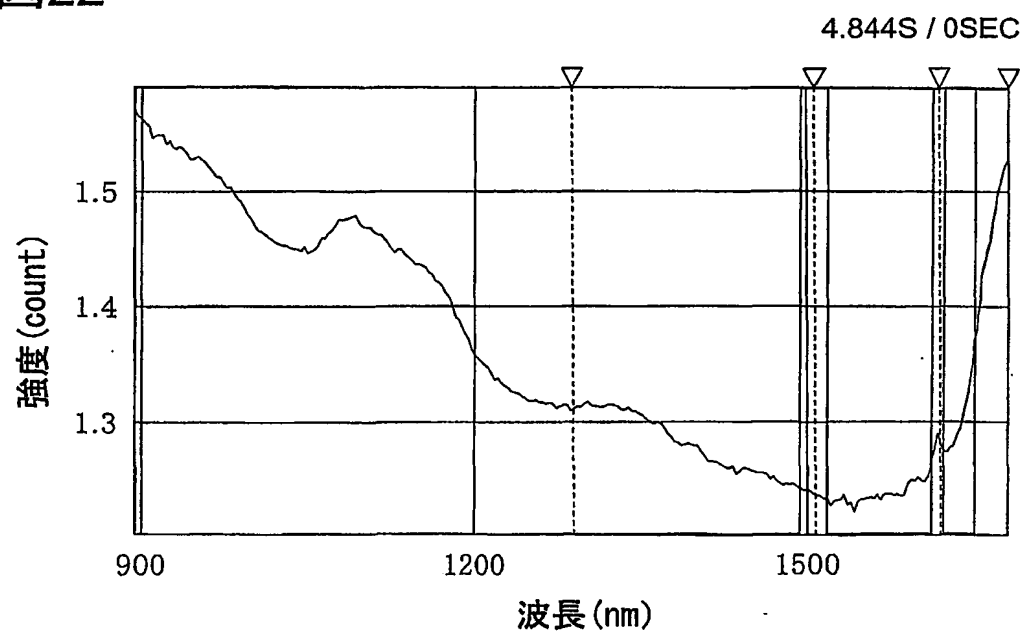


図23

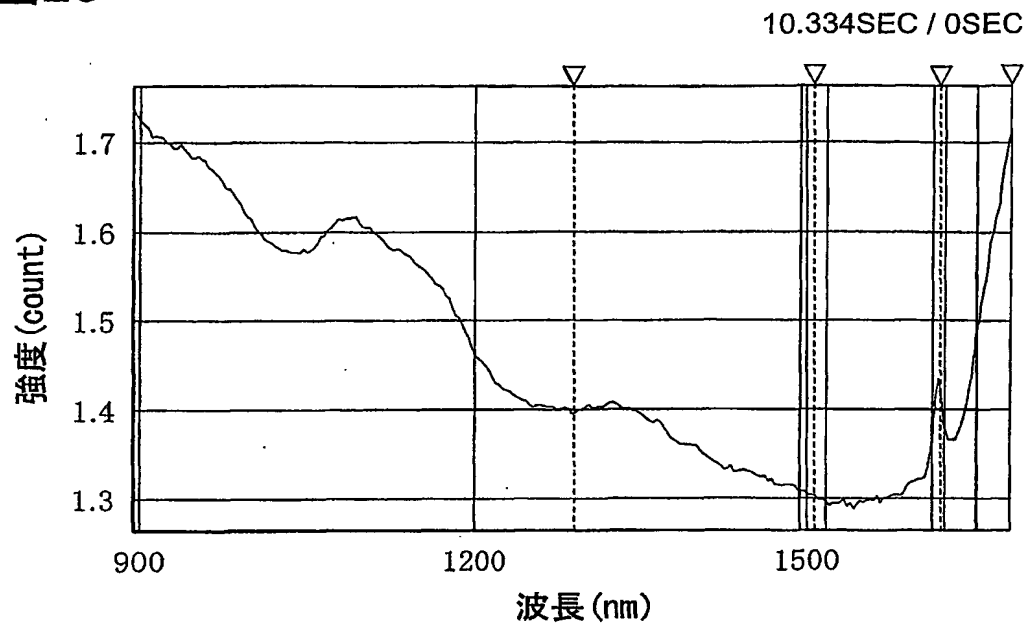


図24

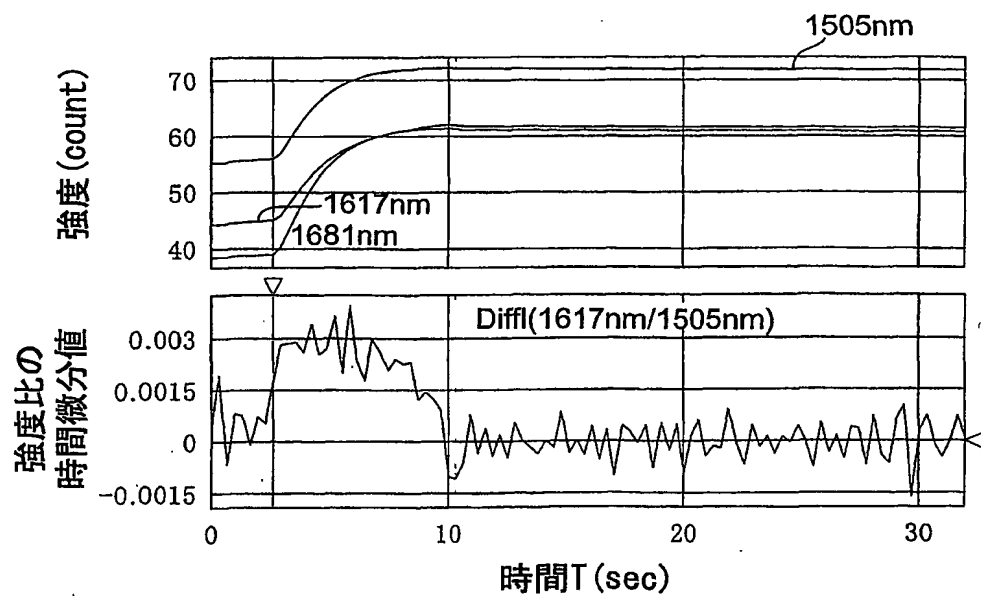


図25

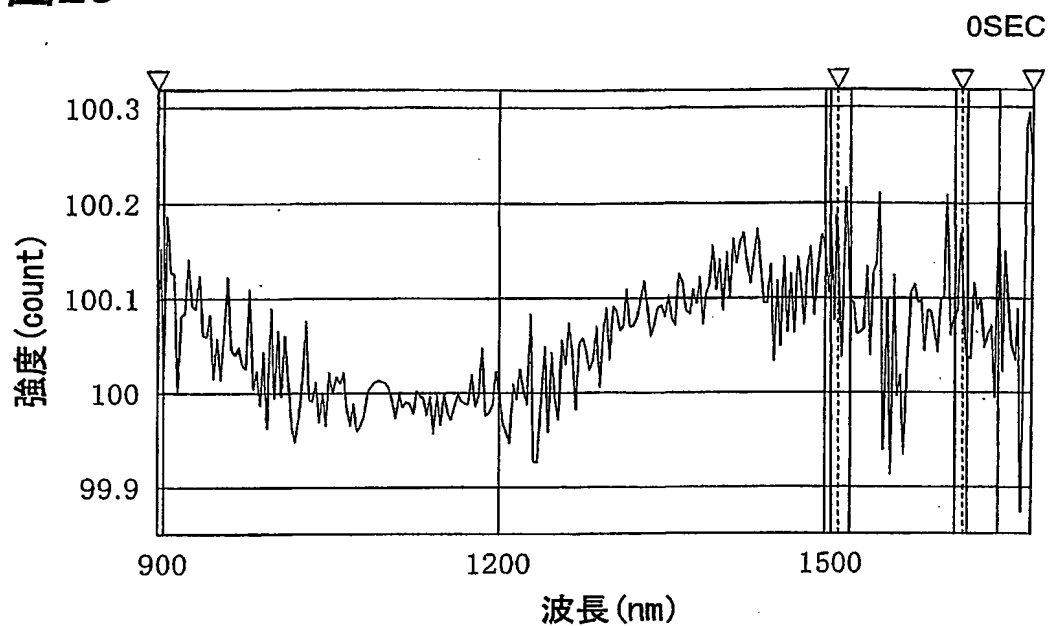


図26

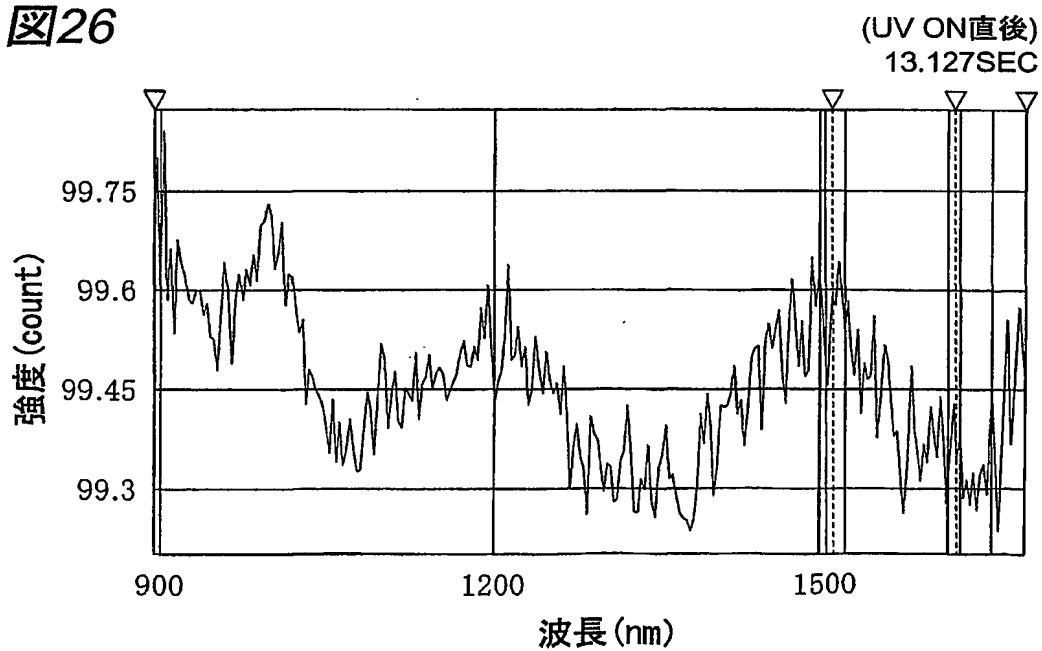
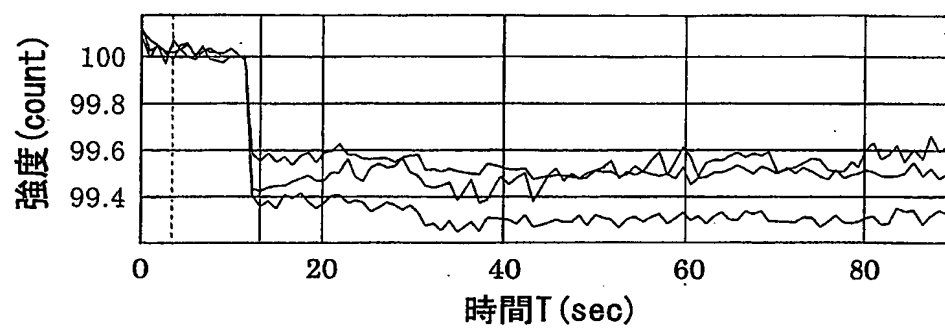


図27



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/27 G01N21/75 G01N33/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/00-21/01, 21/17-21/61, 21/74, G01N33/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1992-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L JOIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-164692 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 29 June, 1993 (29.06.93), Full text (Family: none)	1-12
Y	JP 5-501158 A (Allied-Signal Inc.), 04 March, 1993 (04.03.93), Full text, & US 5142151 A	1-12
Y	JP 5-45288 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 23 February, 1993 (23.02.93), Full text (Family: none)	1-12
Y	JP 2000-55806 A (Fujikura Ltd.), 25 February, 2000 (25.02.00), Full text (Family: none)	1-12
Y	JP 63-88437 A (Shimadzu Corporation), 19 April, 1988 (19.04.88), Full text (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 August, 2001 (17.08.01)

Date of mailing of the international search report  
28 August, 2001 (28.08.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03874

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-110479 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 28 April, 1997 (28.04.97), Full text (Family: none)	8
Y	JP 10-25348 A (Nissan Chemical Industries, Ltd.), 27 January, 1998 (27.01.98), Full text (Family: none)	9-12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03874

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 9 complies with the requirement of unity of invention with respect to the invention of claim 1.

The invention of claim 10 complies with the requirement of unity of invention with respect to the invention of claim 9, but there is no direct allowed technical relationship between the invention of claim 10 and the invention of claim 1 which is a major claim.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/03874

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G01N21/27 G01N21/75 G01N33/44

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G01N21/00-21/01, 21/17-21/61, 21/74, G01N33/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1992-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L JOIS

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-164692 A(松下電器産業株式会社)29.6月.1993(29.06.93)全文 ファミリーなし	1-12
Y	JP 5-501158 A(アライ・シグナル インコーポレーテッド)4.3月.1993(04.03.93)全文 &US 5142151 A	1-12
Y	JP 5-45288 A(松下電器産業株式会社)23.2月.1993(23.02.93)全文 ファミリーなし	1-12
Y	JP 2000-55806 A(株フジクラ)25.2月.2000(25.02.00)全文 ファミリーなし	1-12
Y	JP 63-88437 A(株式会社島津製作所)19.4月.1988(19.04.88)全文 ファミリーなし	1-12
Y	JP 9-110479 A(住友電気工業株式会社)28.4月.1997(28.04.97)全文 ファミリーなし	8
Y	JP 10-25348 A(日産化学株式会社)27.1月.1998(27.01.98)全文 ファミリーなし	9-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.08.01

国際調査報告の発送日

28.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

樋口 宗彦

2W

9118

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-229921 A(松下電器産業株式会社)19.8月.1994(19.08.94)全文 ファミリー無し	9-12
Y	日本国実用新案登録出願61-22896号(日本国実用新案登録出願公開 62-136271号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム(ウチ電機株式会社)27.8月.1987(27.08.87)全文 ファミリーなし	12

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1 に対し請求の範囲 9 は単一性を満たす。  
請求の範囲 10 は請求の範囲 9 に対しては単一性を満たすが、主たる請求の範囲である請求の範囲 1 とは直接には許された何れの関係をも有さない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**